doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2507065

论著·临床研究

儿童肿瘤治疗相关重度血小板减少症的现状调查及影响因素分析

陈琳[1] 沈南平[2] 何梦雪[2] 徐栩婧[3] 孙霁雯[2] 沈碧玉[2]

（上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心 1.造血干细胞移植科；2.护理部；3.血液二科，上海 200127）

［摘要］**目的** 探索儿童肿瘤治疗相关重度血小板减少症（cancer therapy-related thrombocytopenia, CTRT）发生情况及影响因素。**方法** 通过前瞻性调查，纳入2023年11月—2024年8月于上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心的1 047例儿童肿瘤住院患者。依据患儿是否发生重度CTRT进行分组，采用多因素logistic回归分析筛选危险因素。**结果** 343例（32.76%）发生重度CTRT。多因素logistic回归分析显示，复发、重度CTRT既往史、营养风险异常、使用超过3种抗肿瘤药物、方案中含铂类药物/阿糖胞苷/蒽环类药物、治疗前血小板计数<100×10^9/L与重度CTRT密切相关（P<0.05）。**结论** 儿童重度CTRT发生率较高，受到病史（复发、重度CTRT既往史）、治疗方案（超过3种抗肿瘤药物、方案中含铂类药物/阿糖胞苷/蒽环类药物）及健康状况（营养风险异常、治疗前血小板计数<100×10^9/L）等综合因素影响，通过病史评估、健康评估、治疗方案识别高风险患儿，及时给予预防性及支持性照护。［中国当代儿科杂志，2026，28（4）：423-428］

［关键词］肿瘤治疗相关重度血小板减少症；危险因素；儿童

Incidence of severe cancer therapy-related thrombocytopenia and associated factors in children

CHEN Lin, SHEN Nan-Ping, HE Meng-Xue, XU Xu-Jing, SUN Ji-Wen, SHEN Bi-Yu. Department of Nursing, Shanghai Children's Medical Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China (Shen B-Y, Email: shenbiyu@126.com)

Abstract: Objective To investigate the incidence of severe cancer therapy-related thrombocytopenia (CTRT) and associated factors in children. **Methods** A prospective observational study was conducted among 1 047 pediatric inpatients with cancer at Shanghai Children's Medical Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from November 2023 to August 2024. Patients were divided into two groups based on the occurrence of severe CTRT. Multivariable logistic regression analysis was used to identify risk factors for severe CTRT. **Results** Severe CTRT occurred in 343 patients (32.76%). Multivariable logistic regression analysis showed that disease relapse, history of severe CTRT, nutritional risk, use of >3 antineoplastic agents, inclusion of platinum-based agents/cytarabine/anthracyclines in the regimen, and pre-treatment platelet count <100×10^9/L were significantly associated with severe CTRT (P<0.05). **Conclusions** The incidence of severe CTRT in children is relatively high, and it is influenced by multiple factors including medical history (relapse, previous severe CTRT), treatment regimen (>3 antineoplastic agents, inclusion of platinum-based agents/cytarabine/anthracyclines), and health status (nutritional risk, pre-treatment platelet count <100×10^9/L). High-risk children should be identified through comprehensive assessment of medical history, health condition, and treatment regimen to provide timely preventive and supportive care.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2026, 28(4): 423-428]

Key words: Severe cancer therapy-related thrombocytopenia; Risk factor; Child

［收稿日期］2025-07-02；［接受日期］2026-03-05

［基金项目］儿联体医院管理科研项目（SHDB-CM-202401）；上海申康医院发展中心临床三年行动计划资助（SHDC2023CRS010）。

［作者简介］陈琳，女，本科，主管护师。

［通信作者］沈碧玉，女，主任护师。Email：shenbiyu@126.com。

儿童恶性肿瘤已成为全世界儿童和青少年的主要死亡原因之一[1]。在我国儿童和青少年中的肿瘤发病率为126.48/100万[2]。目前，主要的抗肿瘤治疗方式包括化疗、放疗、手术、靶向及免疫治疗。其中，肿瘤治疗相关血小板减少症（cancer therapy-related thrombocytopenia, CTRT）是抗肿瘤治疗后的常见并发症[3]，以外周血中血小板减少为主要临床表现，可以引发皮肤黏膜出血，严重时可导致脏器出血，威胁生命安全。血小板减少症是儿童癌症治疗的重要不良反应[4]。美国国家癌症研究所将血小板减少分为4级[5]，其中的3~4级（血小板计数≤50×10^9/L）为重度CTRT[6]。重度CTRT是出血倾向的起始点[7]，具有重要的临床意义。研究显示，约有16.5%的重度CTRT患者发生了2级以上的出血事件[8]。一项荟萃分析发现，CTRT可导致40.4%的化疗延迟或剂量减少，对肿瘤治疗的预后产生巨大影响[8]。同时美国一项调查显示，因CTRT的平均住院周期为4.6 d，产生的平均治疗费用为2 179美元，对患者及其家庭造成沉重的经济负担[9]。目前针对肿瘤患儿的CTRT研究较少，仍以成人相关研究为主。本研究探索儿童CTRT的发生情况及影响因素，以期为儿童CTRT的标准化临床管理提供更多依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究为前瞻性队列研究，纳入2023年11月1日—2024年8月31日于上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心确诊血液肿瘤疾病的患儿。排除标准：（1）数据严重缺失（≥50%）；（2）未完成抗肿瘤治疗疗程者，包括放弃治疗、要求自动出院的患儿；（3）存在其他可导致血小板减少的病因；（4）使用了可能引起血小板减少的非抗肿瘤药物。本研究已获得上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心伦理委员会批准（SCMCIRB-K2023182-1）。所有患儿监护人签署知情同意。

1.2 临床资料收集

依据多篇专家共识及指南[3, 6, 10-11]设计儿童CTRT调查表，内容包括患儿基本信息（如年龄、性别、住院时长）。疾病相关资料（肿瘤类型、危险分级）、抗肿瘤治疗前实验室检查（血常规、肝功能等）、血小板减少病史、出血病史及营养情况（身高、体重、体重指数、儿童营养不良筛查评分）和治疗相关资料（治疗周期、方案、剂量）。

1.3 结局指标

本研究的CTRT的诊断标准采用中华医学会肿瘤学分会的临床管理专家共识[3]，并参考美国国家癌症研究所常见不良反应术语标准5.0版进行分级[5]，选择3~4级的CTRT作为研究终点指标，即血小板计数<50×10^9/L。终点指标观察时间在接受本次抗肿瘤治疗起至下一次抗肿瘤治疗前1 d。若患儿为最后1次治疗，则观察至该患儿血小板恢复后，预计抗肿瘤治疗后28~35 d[10]。

1.4 样本量计算

参照logistic回归应变量时间数法[12]，结局事件数量不少于协变量个数的10倍[13]。最终影响因素预计由10~12个因素组成，这代表样本量至少要有100~120个事件发生，结合文献资料显示的重度CTRT的发生率为28.6%~57.1%[14]。本研究所需样本量至少为$120\times28.6\%\approx420$例。

1.5 统计学分析

采用SPSS 25.0软件进行统计分析。服从正态分布的计量资料进行两独立样本t检验，用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示；不服从正态分布的计量资料进行非参数检验，以中位数（四分位数间距）[M（P_{25}，P_{75}）]表示。分类资料采用Pearson卡方检验或Fisher's确切概率检验，使用频数和百分比（%）表示。以单因素分析中筛选出来的P<0.05的因素为自变量，以是否发生肿瘤治疗相关重度血小板减少症为因变量，进行多因素logistic回归分析探讨其危险因素。所有的统计分析以α=0.05为检验水准，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本研究多次住院的患儿以住院次数计算。共纳入1 266例血液肿瘤患儿，排除219例（非抗肿瘤治疗原因导致血小板减少症21例，未进行抗肿瘤治疗172例，资料严重缺失26例），最终纳入1 047例患儿。年龄范围为0.25~18岁，其中男性695例（66.38%），女性352例（33.62%）。诊断方面，白血病446例（42.63%），淋巴瘤154例（14.71%），脑瘤119例（11.37%），肝脏肿瘤146例（13.94%），神经母细胞瘤63例（6.02%），骨及软组织肿瘤70例（6.69%），其他肿瘤49例（4.68%）。初发患儿952例（90.93%），复发患儿95例（9.07%）。

2.2 CTRT发生情况

1 047 例患儿中，发生重度CTRT共343例（32.76%），其中发生4级CTRT为251例（73.2%）。重度CTRT患儿的血小板计数最低值为（17 ± 13）× 10^9/L，重度CTRT中位持续时长为5（3，9）d，其中持续时长超过1周的患儿有143例（41.7%）。

2.3 重度CTRT影响因素的单因素分析

重度CTRT组的复发患儿比例，以及重度CTRT既往史、营养风险异常、使用超过3种抗肿瘤药物、使用含铂类药物方案、使用含阿糖胞苷方案、使用含蒽环类药物方案、治疗前中性粒细胞绝对值<1.0 × 10^9/L、治疗前血小板计数<100 × 10^9/L、治疗前血红蛋白<80 g/L的患儿比例均高于非重度CTRT组（P<0.05），见表1。

2.4 重度CTRT影响因素的多因素分析

多因素logistics回归分析显示，重度CTRT发生的独立危险因素为复发患儿、存在重度CTRT既往史、营养风险异常、使用超过3种抗肿瘤药物、使用含铂类药物方案、使用含阿糖胞苷方案、使用含蒽环类药物方案、治疗前血小板计数<100 × 10^9/L（P<0.05），见表2。

表1 重度CTRT组与非重度CTRT组临床资料的比较

临床资料	非重度CTRT组 (n=704)	重度CTRT组 (n=343)	$t/\chi^2/Z$值	P值
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	8 ± 4	8 ± 4	−0.569	0.569
男性/女性 (例)	477/227	218/125	1.822	0.177
复发 [n(%)]	46(6.5)	49(14.3)	16.797	<0.001
血液系统肿瘤 [n(%)]	401(57.0)	199(58.0)	0.105	0.745
重度CTRT既往史 [n(%)]	422(60.0)	279(81.3)	47.727	<0.001
营养风险异常 [n(%)]	206(29.3)	132(38.5)	8.973	0.003
超过3种抗肿瘤药物 [n(%)]	154(21.9)	150(43.7)	53.472	<0.001
含铂类药物方案 [n(%)]	167(23.7)	108(31.5)	7.181	0.007
含阿糖胞苷方案 [n(%)]	34(4.8)	115(33.5)	155.618	<0.001
含蒽环类药物方案 [n(%)]	147(20.9)	130(37.9)	34.338	<0.001
体重指数 [$M(P_{25}, P_{75})$, kg/m^2]	16.08(14.59, 18.00)	15.87(14.08, 18.72)	−1.335	0.182
治疗前白细胞计数≥2.0 × 10^9/L [n(%)]	634(90.1)	304(88.6)	0.504	0.478
治疗前中性粒细胞绝对值≥1.0 × 10^9/L [n(%)]	554(78.7)	246(71.7)	6.221	0.013
治疗前血小板计数≥100 × 10^9/L [n(%)]	676(96.0)	287(83.7)	47.664	<0.001
治疗前血红蛋白≥80 g/L [n(%)]	608(86.4)	261(76.1)	17.240	<0.001
治疗前谷丙转氨酶>40 U/L [n(%)]	459(68.0)	239(72.9)	2.470	0.116

注：［CTRT］肿瘤治疗相关血小板减少症。

表2 患儿发生重度CTRT的多因素logistic回归分析结果

变量	B	SE	Waldχ^2	P	OR	95%CI
是否复发	1.072	0.264	16.454	<0.001	2.920	1.740~4.901
重度CTRT既往史	1.636	0.205	63.908	<0.001	5.134	3.438~7.668
营养风险异常	0.662	0.176	14.089	<0.001	1.939	1.372~2.739
使用超过3种抗肿瘤药物	0.848	0.216	15.370	<0.001	2.336	1.529~3.570
含铂类药物方案	1.927	0.211	83.635	<0.001	6.871	4.546~10.385
含阿糖胞苷方案	3.035	0.250	147.268	<0.001	20.806	12.744~33.969
含蒽环类药物方案	1.029	0.221	21.710	<0.001	2.799	1.815~4.315
治疗前血小板计数分级	1.593	0.290	30.172	<0.001	4.918	2.786~8.683
常量	−5.043	0.398	160.543	<0.001	0.006	

注：［CTRT］肿瘤治疗相关血小板减少症。治疗前血小板计数分级：≥100 × 10^9/L=0，<100 × 10^9/L=1；余变量均为二分类变量。

3 讨论

本研究显示，儿童重度CTRT的发生率为32.76%，与Mkhitaryan等[14]报道的结果类似，且高于成人[9]。这提示儿童肿瘤患者更易发生重度CTRT，意味着较高的出血风险。结果同时显示，重度CTRT组中，出现4级CTRT（即血小板计数低于25×10^9/L）的患儿占比为73.2%，重度CTRT持续时长超1周的患儿占41.7%，均提示了自发性出血的高风险[10]。Weycker等[9]研究显示，CTRT的平均血小板输注量为2个单位。Abraham等[15]的调查发现，每个CTRT发作周期内患者的治疗平均预估费用高达36 448美元。提示CTRT对患儿、家庭及社会保障体系造成严重的血制品需求及经济压力。

为降低重度CTRT后带来的出血相关不良事件，国际血栓与止血学会推荐，在实体瘤、急性髓系白血病、淋巴瘤、造血干细胞移植治疗中发生的CTRT使用血小板生成素受体激动剂如罗米司亭、艾曲波帕、阿伐曲波帕等，以改善血小板减少情况[16]。中华医学会专家共识也建议，在治疗后6~24 h对CTRT高危患儿积极采取促血小板生成药物[3]。这一举措能显著减少患儿的出血风险，也能相应减轻用血负担。为了有的放矢地实施预防性及支持性治疗与护理，精准识别重度CTRT高危人群至关重要。

本研究多因素分析结果显示，复发、存在重度CTRT既往史、营养风险异常、使用超过3种抗肿瘤药物、使用含铂类药物方案、使用含阿糖胞苷方案、使用含蒽环类药物方案、治疗前血小板计数<100×10^9/L是儿童重度CTRT的独立危险因素。

首先，复发患儿（*OR*=2.920，*P*<0.05）、存在重度CTRT既往史（*OR*=5.134，*P*<0.05）是发生重度CTRT的独立危险因素。复发患儿意味着过去有过抗肿瘤治疗经历，患儿造血恢复功能与正常儿童相比较弱；同时复发后治疗方案一般为强化疗，加重了化疗药物剂量累积，而造成持续严重骨髓抑制[11]。存在重度CTRT既往史的患儿是无此类既往史患儿发生重度CTRT风险的5.134倍，这与Elting等[17]针对成人实体肿瘤的CTRT的相关研究结果相一致，也是成人CTRT研究中重要的预测因子之一。存在重度CTRT既往史的儿童，即过去的抗肿瘤治疗造成过严重的骨髓抑制，代表了造血祖细胞发生过耗竭，需要造血干细胞自我更新增殖分化为造血祖细胞，进而维持造血稳态，一旦再次接受抗肿瘤治疗，会再次破坏造血的稳态，导致各种血细胞补给不足[18]，也意味着易发生严重的血小板减少症。这意味着在收集病史时，应关注该风险因子，进行相应管理。

其次，使用超过3种抗肿瘤药物（*OR*=2.336，*P*<0.05）是发生重度CTRT的独立危险因素。这与李伯妍等[19]的研究结果相类似。在肿瘤儿童的化疗方案中，由于肿瘤疾病机制的复杂性，同时多种药物的联合用药已成为首选的治疗方式[20]，部分方案的药物数量甚至多达5种，以提升抗癌效果，改善预后；而这些方案强度更大，更易造成骨髓抑制。特殊药物的使用也是发生重度CTRT的危险因素。本研究发现，使用含铂类药物方案（*OR*=6.871，*P*<0.05）、使用含阿糖胞苷方案（*OR*=20.806，*P*<0.05）、使用含蒽环类药物方案（*OR*=2.799，*P*<0.05）是发生重度CTRT的独立危险因素。这与中国临床肿瘤学会发布的针对淋巴瘤化疗所致血小板减少症的二级预防人群的筛选意见一致[11]。铂类药物具有骨髓抑制作用，会造成骨髓中造血干细胞活性下降、功能异常，从而导致血小板降低。此外，奥沙利铂会因肝窦损伤，导致门静脉高压、脾大和脾功能亢进，使血小板计数降低[21]。卡铂会影响多能干细胞，从而影响血小板的生成[22]。阿糖胞苷作为一种作用于S期的特异性抗代谢物化疗药物，目前仍是急性白血病，尤其是急性髓系白血病重要的治疗药物，但其剂量越大，越易引起严重的血液系统不良反应。有学者通过早期预防性使用促血小板生成药物，有效控制了因使用大剂量阿糖胞苷导致的严重血小板减少症的问题[23]。蒽环类药物属于抗肿瘤抗生素，在肝脏代谢，经胆汁排泄，骨髓抑制也是其常见不良反应，且具有剂量依赖性。在中国蒽环类药物特性专家共识中也指出，建议可以使用促血小板生成素以促进血小板恢复[24]。因此，基于本次抗肿瘤治疗方案，可预估本次治疗后的血小板下降程度，有助于积极给予干预方案，包括根据指南推荐的预防性促血小板生成素，并采取支持性护理来避免出血的可能性，减少因血小板减少而导致的出血风险。

此外，结果显示治疗前血小板计数<100×10^9/L是儿童肿瘤患者发生重度CTRT的独立危险因素（*OR*=4.918，*P*<0.05），与多项研究结果[25-26]一致。

这些研究都提示，患儿治疗前的血小板计数是预测治疗后重度CTRT的重要预测因子。化疗前的血小板计数反映了造血的储备功能，若血小板计数较低提示当前骨髓存在潜在损伤[27]，在接受抗肿瘤治疗后，其发生重度CTRT的风险将大大增加。这就提示医护人员可以通过对治疗前的血小板计数评估，来预测本次肿瘤治疗相关重度血小板减少症的可能性，或积极监测治疗前的血小板计数，来选择更合适的化疗时机。

本研究结果显示，营养风险异常是儿童肿瘤患者发生重度CTRT的独立危险因素（*OR*=1.939，*P*<0.05）。Tong等[28]研究表明，营养不良会对肿瘤患者产生负面影响，使患者对抗肿瘤药物的耐受性降低，同时影响治疗效果。同时，营养不良会导致机体代谢紊乱，影响细胞的能量供应和代谢平衡。抗肿瘤药物在体内代谢过程中需要消耗大量的能量和营养物质，营养不良会使机体无法满足这些需求，导致药物代谢异常，增加药物的毒副作用，使抗肿瘤药物的治疗并发症的发生风险增加[29]。本研究选择使用儿童营养不良筛查量表进行营养风险的筛查，该量表是中华医学会及中国妇幼保健协会的《血液/肿瘤患儿营养管理规范流程》专家建议中推荐的儿童肿瘤患者识别营养风险的重要工具[30]，具有良好的便捷性与准确性。通过儿童营养不良筛查量表的筛查，可以识别出存在营养风险的患儿，必要时转介营养科，进一步改善患儿营养状况，以全程预防和减少发生重度CTRT的风险，降低血液相关的毒性反应。

综上所述，儿童重度CTRT不容忽视，近1/3的患儿会发生此类不良反应，威胁患儿生命安全。复发患儿、既往发生过重度CTRT、存在营养异常、使用超3种抗肿瘤治疗药物、使用含铂类药物方案、使用含阿糖胞苷方案、使用含蒽环类药物方案、抗肿瘤治疗前血小板计数较低是重度CTRT独立危险因素。积极筛查重度CTRT高风险患儿，在治疗后6~24 h及时使用促血小板生成药物是指南推荐的有效方法。本研究结果对儿童肿瘤治疗的临床管理给出了重要启示，即从首次治疗起尽可能避免重度CTRT的发生，通过监测血小板计数来选择合适的抗肿瘤治疗时机，并进行积极有效的营养干预，以降低重度CTRT的发生风险。本研究存在一定局限性，单中心研究或致偏倚，影响结果的精确性及外推性，未来可开展多中心研究，进一步证实本研究结果。

作者贡献声明：陈琳负责研究设计、数据收集、统计学分析和论文撰写；何梦雪负责论文指导、统计学分析和论文修改；徐栩婧负责数据收集和统计学分析；沈南平、孙霁雯、沈碧玉负责论文指导和修改。

利益冲突声明：所有作者均声明无利益冲突。

［参 考 文 献］

[1] Wagle NS, Nogueira L, Devasia TP, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2025[J]. CA Cancer J Clin, 2025, 75(4): 308-340. PMID: 40445120. PMCID: PMC12223361. DOI: 10.3322/caac.70011.

[2] Ni X, Li Z, Li X, et al. Socioeconomic inequalities in cancer incidence and access to health services among children and adolescents in China: a cross-sectional study[J]. Lancet, 2022, 400(10357): 1020-1032. PMID: 36154677. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01541-0.

[3] 中华医学会肿瘤学分会肿瘤支持康复治疗学组. 肿瘤治疗相关血小板减少症的临床管理专家共识[J]. 肿瘤, 2021, 41(12): 812-827. DOI: 10.3781/j.issn.1000-7431.2021.2111-0882.

[4] Degliuomini MD, Armstrong K, Mauguen A, et al. Chemotherapy-induced thrombocytopenia in pediatric oncology: scope of the problem and opportunities for intervention[J]. Pediatr Blood Cancer, 2022, 69(10): e29776. PMID: 35593014. PMCID: PMC9709583. DOI: 10.1002/pbc.29776.

[5] National Cancer Institute. Common terminology criteria for adverse events (CTCAE) version 5.0[M]. (2017-11-27)[2025-02-08]. https://dctd.cancer.gov/research/ctep-trials/for-sites/adverse-events/ctcae-v5-5x7.pdf.

[6] 全军重症医学专业委员会, 中华医学会检验医学分会. 中国成人重症患者血小板减少诊疗专家共识[J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(5): 457-474. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2020.05.01.

[7] Tamamyan G, Danielyan S, Lambert MP. Chemotherapy induced thrombocytopenia in pediatric oncology[J]. Crit Rev Oncol Hematol, 2016, 99: 299-307. PMID: 26811139. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2016.01.005.

[8] Soff GA, Ray-Coquard I, Rivera LJM, et al. Systematic literature review and meta-analysis on use of thrombopoietic agents for chemotherapy-induced thrombocytopenia[J]. PLoS One, 2022, 17(6): e0257673. PMID: 35679540. PMCID: PMC9183450. DOI: 10.1371/journal.pone.0257673.

[9] Weycker D, Hatfield M, Grossman A, et al. Risk and consequences of chemotherapy-induced thrombocytopenia in US clinical practice[J]. BMC Cancer, 2019, 19(1): 151. PMID: 30764783. PMCID: PMC6376753. DOI: 10.1186/s12885-019-5354-5.

[10] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会（CSCO）肿瘤治疗所致血小板减少症诊疗指南-2022[M]. 北

京: 人民卫生出版社, 2022.

[11] 中国临床肿瘤学会（CSCO）抗淋巴瘤联盟, 中国临床肿瘤学会（CSCO）抗白血病联盟. 淋巴瘤化疗所致血小板减少症防治中国专家共识[J]. 白血病·淋巴瘤, 2020, 29(2): 65-72. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9921.2020.02.001.

[12] Yuan C, Babic A, Khalaf N, et al. Diabetes, weight change, and pancreatic cancer risk[J]. JAMA Oncol, 2020, 6(10): e202948. PMID: 32789511. PMCID: PMC7426876. DOI: 10.1001/jamaoncol.2020.2948.

[13] Peduzzi P, Concato J, Kemper E, et al. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis[J]. J Clin Epidemiol, 1996, 49(12): 1373-1379. PMID: 8970487. DOI: 10.1016/s0895-4356(96)00236-3.

[14] Mkhitaryan S, Danielyan S, Sargsyan L, et al. Younger age and previous exposure to radiation therapy are correlated with the severity of chemotherapy-induced thrombocytopenia[J]. Ecancermedicalscience, 2019, 13: 906. PMID: 30915164. PMCID: PMC6411411. DOI: 10.3332/ecancer.2019.906.

[15] Abraham I, Goyal A, Deniz B, et al. Budget impact analysis of trilaciclib for decreasing the incidence of chemotherapy-induced myelosuppression in patients with extensive-stage small cell lung cancer in the United States[J]. J Manag Care Spec Pharm, 2022, 28(4): 435-448. PMID: 35100006. PMCID: PMC12129071. DOI: 10.18553/jmcp.2022.21379.

[16] Soff G, Leader A, Al-Samkari H, et al. Management of chemotherapy-induced thrombocytopenia: guidance from the ISTH Subcommittee on Hemostasis and Malignancy[J]. J Thromb Haemost, 2024, 22(1): 53-60. PMID: 37827380. DOI: 10.1016/j.jtha.2023.09.031.

[17] Elting LS, Rubenstein EB, Martin CG, et al. Incidence, cost, and outcomes of bleeding and chemotherapy dose modification among solid tumor patients with chemotherapy-induced thrombocytopenia[J]. J Clin Oncol, 2001, 19(4): 1137-1146. PMID: 11181679. DOI: 10.1200/JCO.2001.19.4.1137.

[18] 范奎, 代良敏, 伍振峰, 等. 放化疗所致骨髓抑制的研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(1): 210-214.

[19] 李伯妍, 郭代红, 朱雨, 等. 4 864 例应用贝伐珠单抗住院患者致血小板减少自动监测及相关影响因素分析[J]. 中国药物警戒, 2022, 19(12): 1362-1367. DOI: 10.19803/j. 1672-8629.20210746.

[20] 江海燕, 周甜雨, 范潇予, 等. 抗肿瘤复方药物研发现状与挑战[J]. 中国药物警戒, 2024, 21(9): 961-966. DOI: 10.19803/j.1672-8629.20240274.

[21] Stack A, Khanal R, Denlinger CS. Oxaliplatin-induced immune thrombocytopenia: a case report and literature review[J]. Clin Colorectal Cancer, 2021, 20(1): e1-e4. PMID: 33012678. PMCID: PMC7855550. DOI: 10.1016/j.clcc.2020.07.007.

[22] Kuter DJ. Treatment of chemotherapy-induced thrombocytopenia in patients with non-hematologic malignancies[J]. Haematologica, 2022, 107(6): 1243-1263. PMID: 35642485. PMCID: PMC9152964. DOI: 10.3324/haematol.2021.279512.

[23] 杨雅景. rhTPO 二级预防 AML 中含中大剂量阿糖胞苷化疗引起的血小板减少症的研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2022.

[24] 石远凯, 巴一, 冯继锋, 等. 中国蒽环类药物特性专家共识[J]. 中国肿瘤临床, 2018, 45(3): 109-112. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8179.2018.03.955.

[25] Song B, Zhou S, Li C, et al. A prediction model for chemotherapy-induced thrombocytopenia based on real-world data and a close relationship between AST/ALT ratio and platelet count in patients with solid tumors[J]. Int J Gen Med, 2022, 15: 8003-8015. PMID: 36345528. PMCID: PMC9636883. DOI: 10.2147/IJGM.S383349.

[26] Zhang LL, Chen X, Huang YY, et al. Incidence, consequences, and predictors of serious chemotherapy-induced thrombocytopenia in nasopharyngeal carcinoma[J]. Cancer Med, 2023, 12(13): 14084-14093. PMID: 37212462. PMCID: PMC10358254. DOI: 10.1002/cam4.6062.

[27] Hu J, Tang L, Cheng Y, et al. Risk analysis of severe thrombocytopenia in nasopharyngeal carcinoma during concurrent radio-chemotherapy[J]. Front Oncol, 2022, 11: 754624. PMID: 35186708. PMCID: PMC8847770. DOI: 10.3389/fonc.2021.754624.

[28] Tong H, Isenring E, Yates P. The prevalence of nutrition impact symptoms and their relationship to quality of life and clinical outcomes in medical oncology patients[J]. Support Care Cancer, 2009, 17(1): 83-90. PMID: 18551322. DOI: 10.1007/s00520-008-0472-7.

[29] 常莹莹, 朱斌. 胃肠癌患者 XELOX 化疗方案致血小板减少症风险预测评分系统的建立[J]. 中国临床药学杂志, 2019, 28(6): 414-418. DOI: 10.19577/j.1007-4406.2019.06.004.

[30] 中华医学会儿科学分会血液学组, 中华医学会儿科学分会肿瘤学组, 中国妇幼保健协会儿童营养专业委员会, 等. 《血液/肿瘤患儿营养管理规范流程》专家建议[J]. 中国小儿血液与肿瘤杂志, 2024, 29(6): 383-391, 401. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5323.2024.06.001.

（本文编辑：张辉）

（©《中国当代儿科杂志》编辑部，开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议）
（© Editorial Office of *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*. OA under CC BY-NC-ND 4.0 license）